

**“PERENCANAAN KEGIATAN PERAWATAN MESIN
ROTARY DRYER BERBASIS *RELIABILITY
CENTERED MAINTENANCE (RCM)*”
(PADA PT. MORINDO RAYA INDUSTRIAL)**

Skripsi

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Malang

Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Akademik

Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik



Disusun oleh :

SAQUA NAZARISMAN

201310140311037

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

2018

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PERENCANAAN KEGIATAN PERAWATAN MESIN *ROTARY DRYER*
BERBASIS *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)
(Studi Kasus : PT.Molindo Raya Industrial)**



Disusun Oleh :

SAQUA NAZARISMAN


201310140311037


Menyetujui dan Mengesahkan :

Malang, 13 Februari 2018

Dosen Pembimbing I

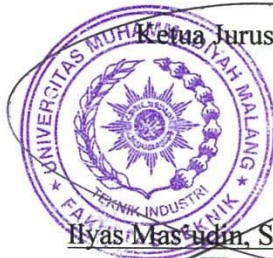
Dosen Pembimbing II


Ir. H. M. Kholik, M.T.
NIP. 108.9309.0.295


Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T
NIP. 108.1105.0.470

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Industri




Nyas Mas'udin, S.T., M.Log., Scm.Ph.D.
NIP. 108.0203.0.364

BERITA ACARA UJIAN TUGAS AKHIR

Nama Mahasiswa : SAQUA NAZARISMAN

Nim : 201310140311037

Jurusan : Teknik Industri

Judul Skripsi : Perencanaan Kegiatan Perawatan Mesin Rotary
Dryer Berbasis Reliability Centerd
Maintenance (RCM)

Hari,Tgl Pelaksanaan : 29 Januari 2018

Dinyatakan LULUS

Dengan Nilai : B+

Penguji I	:	Ilyas Mas'udin, PhD	
Penguji II	:	Ikhlasul Ammalynda, ST.MT	
Penguji III	:	Ir. H.M. Kholik M.T.	
Penguji IV	:	Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T.	

Mengesahkan,

Ketua Jurusan,



Ilyas Mas'udin, PhD

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah yang telah melimpahkan hidayah, rahmat, taufiq, inayah, dan segala petunjuk-Nya sehingga skripsi saya yang berjudul “Perencanaan Kegiatan Perawatan Mesin *Rotary Dryer* Berbasis *Reliability Centered Maintenance* (RCM) di PT. Molindo Raya Industrial” dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu sesuai target. Shalawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad S.A.W.

Banyak pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara moril maupun spiritual maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Ilyas Mas’udin, S.T., M.Log., Scm.Ph.D selaku ketua Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang
2. Bapak Ir. H. M. Kholik, MT selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya dalam memberikan bimbingan, pengarahan, masukan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Shanty Kusuma Dewi, S.T., M.T selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu dan tenaganya dalam memberikan bimbingan, pengarahan, masukan, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kedua Orang tuaku Ayahanda Nanang Achmad dan Ibunda Almarhum Kamsiah serta Abangku Nurinsyah, kakakku Era Septeni dan adikku Siti Abriatin yang telah memberikan do’a, motivasi yang luar biasa, dukungan moral dan materil serta segala kasih sayang yang berlimpah dan tiada henti selama ini.

5. Saudaraku Boy Sandi, SE Akhmad Muliadi, S.STP , Noraini, S.Pd yang telah memberikan do'a, motivasi yang luar biasa, dukungan moral dan materil serta segala kasih sayang yang berlimpah dan tiada henti selama ini.
6. Keluargaku teman-teman sekelas teknik industri A angkatan 2013 (IDEA'13) yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Teman – teman yang bersama berjuang menempuh skripsi yaitu Febri, Aryo, Fitra, Intan, Bibi, Nolan, Alfian terima kasih atas kebersamaan, bantuan, motivasi dan semangat yang telah diberikan kepada penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Pihak PT. Morindo Raya Industrial Malang, Bapak Arif, selaku Staf di HRD dan bapak – bapak di unit *Utilitas and Maintenance* yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu persatu yang telah bersedia menjadi tempat dan sumber penelitian saya.
9. Semua pihak yang terkait yang tidak mungkin dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga apa yang diberikan kepada peneliti, senantiasa mendapatkan balasan yang lebih banyak dan lebih baik dari Allah S.W.T. Penulis sadar bahwa penelitian ini masih belum sempurna maka penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti lain maupun bagi orang lain yang membacanya saat ini ataupun dikemudian hari.

Malang, 16 Februari 2018

Penulis

Saqua Nazariman

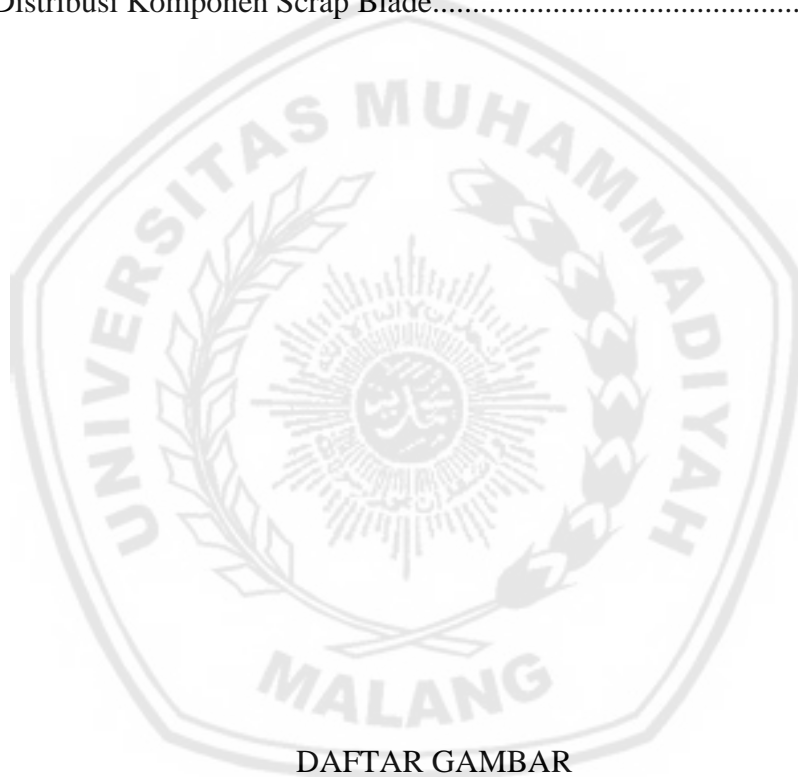
DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
LEMBAR BIMBINGAN SKRIPSI.....	ii
BERITA ACARA UJIAN.....	iv
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
SURAT KETERANGAN PENGAMBILAN DATA.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
Abstract.....	1
Abstrak.....	2
BAB I.....	3
PENDAHULUAN.....	3
1.1 Latar Belakang.....	3
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah dan Asumsi.....	5
BAB II.....	6
LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Jenis - jenis Perawatan.....	6
2.1.1 Tujuan dan Tindakan Perawatan.....	7
2.2 Reliability Centered Maintenance.....	8
2.2.1 Ruang Lingkup Reliability Centered Maintenance.....	12
2.2.2 Element dari Reliability Centered Maintenance.....	15

2.2.3 Kegagalan Fungsional pada Reliability Centered Maintenance.....	16
2.2.4 Proses Analisis Reliability Centered Maintenance.....	18
2.2.5 Konsekuensi Kegagalan (Failure Consequence).....	28
2.3 Definisi Keandalan.....	28
2.4 Mengukur Keandalan.....	30
2.4.1 Laju Kerusakan.....	32
2.4.2 <i>Mean Time To Failure</i> (MTTF).....	33
2.4.3 Menghitung Keandalan Menggunakan Uji Distribusi.....	34
2.4.4 Pengujian Kecocokan Distribusi Menggunakan Uji <i>Mann Whitney (U TEST)</i>	37
2.4.5 Estimasi Nilai Parameter untuk Distribusi Weibull.....	38
2.4.6 Uji Kolmogorov-Smirnov.....	39
2.4.7 Optimal Interval Penggantian Komponen.....	40
2.4.8 Diagram Pareto.....	41
BAB III.....	43
METODOLOGI PENELITIAN.....	43
3.1 Flowchart Metodologi Penelitian.....	43
3.2 Identifikasi Masalah.....	44
3.3 Perumusan Masalah.....	44
3.4 Penentuan Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	44
3.5 Penyusunan Landasan Teori.....	44
3.6 Pengumpulan Data.....	45
3.7 Pengolahan Data.....	47
3.8 Analisa dan Pembahasan.....	49
3.9 Kesimpulan dan Saran.....	49
BAB IV.....	50
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....	50
4.1. Tinjauan Perusahaan.....	50

4.1.1. Deskripsi Perusahaan.....	50
4.1.2 Lokasi Perusahaan.....	50
4.1.3 Tata Letak Pabrik.....	51
4.1.4 Struktur Organisasi PT. Molindo Raya Industrial.....	52
4.1.5 Proses Produksi.....	53
4.1.5 Mesin <i>Rotary Dryer</i>	54
4.1.5.1 Spesifikasi Mesin.....	54
4.2. Pengumpulan Data.....	55
4.2.1 Data <i>Downtime</i> Mesin Produksi.....	55
4.2.2 Data <i>Breakdown</i> Mesin Produksi.....	56
4.2.3 Waktu Rata – Rata Perbaikan Komponen Mesin Rotary Dryer.....	61
4.3 Pengolahan Data.....	61
4.3.1 <i>Reliability Centered Mintenance</i> (RCM).....	61
4.3.1.1 Pemilihan Sistem dan Pengumpulan Informasi.....	62
4.3.1.2 Pendefinisian Batasan Sistem dan Deskripsi Sistem.....	63
4.4.1.1 Fungsi Sistem dan Kegagalan Fungsi.....	67
4.4.1.2 <i>Failure Mode and Effect Analysis</i> (FMEA).....	68
4.4.1.3 <i>Logic Tree Analysis</i> (LTA).....	73
4.4.1.4 Pemilihan Tindakan.....	76
4.5 Reliability.....	79
4.5.1 Uji Pola Distribusi dengan Software EasyFit 5.5.....	79
4.5.2 Perhitungan Optimal Penggantian Komponen.....	79
4.5.2.1 <i>Fins</i> / Sirip.....	80
4.5.2.2 <i>Scrap Blade</i>	82
BAB V.....	86
ANALISA PEMBAHASAN.....	86
5.2 Rekomendasi Jadwal Penggantian Komponen.....	95

5.3 Penurunan Downtime Sistem Perawatan Sekarang Dan Usulan.....	98
BAB VI.....	100
PENUTUP.....	100
6.1 Kesimpulan.....	100
6.2 Saran.....	101
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN 1.....	104
Lampiran Distribusi Komponen Fins / Sirip.....	104
Lampiran Distribusi Komponen Scrap Blade.....	106



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Komponen-Komponen RCM.....	12
Gambar 2. 2 Struktur Logic Tree Analysis.....	25
Gambar 2. 3 Struktur organisasi analisa keandalan.....	29
Gambar 3. 1 Diagram alir Penelitian.....	43
Gambar 4. 1 Peta Lokasi Pabrik dengan google maps.....	50
Gambar 4. 2 Tata Letak PT. Molindo Raya Industrial.....	51

Gambar 4. 3 Struktur organisasi di PT. Molindo Raya Industrial.....	52
Gambar 4. 4 Alir proses produksi di PT. Molindo Raya Industrial.....	53
Gambar 4. 5 Mesin Rotary Dryer.....	54
Gambar 4. 6 Frekuensi Breakdown Mesin Produksi.....	57
Gambar 4. 7 Frekuensi Breakdown Komponen Mesin Rotary Dryer.....	59
Gambar 4. 8 Blok Diagram Mesin Rotary Dryer.....	66
Gambar 4. 9 Diagram Alir Pemilihan Tindakan.....	76
Gambar 5. 1 Pareto Chart Breakdown Mesin Produksi.....	86
Gambar 5. 2 Kalender Jadwal Maintenance Komponen Tahun 2018.....	97

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Tingkatan Severity.....	21
Tabel 2. 2 Tingkatan Occurrence.....	22
Tabel 2. 3 Tingkatan Detection.....	23
Tabel 3. 1 Lama waktu perbaikan Tabel.....	46
Tabel 3. 2 Waktu antar kerusakan.....	46
Tabel 3. 3 Frekuensi Kerusakan Mesin.....	46
Tabel 4. 1 Data <i>Downtime</i> Mesin Produksi Periode Januari 2016 – Desember 2016.....	55
Tabel 4. 2 Data <i>Breakdown</i> Mesin Produksi PT. Molindo Raya Industrial.....	56
Tabel 4. 3 Data <i>Breakdown</i> Perbulan Komponen Mesin <i>Rotary Dryer</i>	58
Tabel 4. 4 Data <i>Breakdown</i> Komponen Mesin <i>Rotary Dryer</i>	59
Tabel 4. 5 Waktu Antar Kerusakan Komponen Mesin <i>Rotary Dryer</i> (Hari).....	60
Tabel 4. 6 Lama Perbaikan Komponen.....	61

Tabel 4. 7 Batasan Sistem.....	64
Tabel 4. 8 SWBS Komponen dari Mesin Rotary Dryer.....	67
Tabel 4. 9 Fungsi Sistem dan Kegagalan Sistem.....	68
Tabel 4. 10 Nilai RPN.....	70
Tabel 4. 11 FMEA Komponen Mesin Rotary Dryer.....	71
Tabel 4. 12 Logic Tree Analysis (LTA) Komponen Mesin Rotary Dryer.....	74
Tabel 4. 13 Pemilihan Tindakan Komponen Mesin Rotary Dryer.....	77
Tabel 4. 14 Rekapitulasi Uji Distribusi dan Penentuan Parameter Interval Kerusakan....	79
Tabel 4. 15 Perhitungan TMD Untuk Komponen Fins / Sirip.....	84
Tabel 4. 16 Perhitungan TMD Untuk Komponen Scrap Blade.....	85



DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, N; Mustajib, I. M. 2013. *Sistem Perawatan Terpadu (Integrated Maintenance System)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asisco, H. 2012. “Usulan Perencanaan Perawatan Mesin Dengan Metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) Di PT. Perkebunan Nusantara VII (Persero) Unit Usaha Sungai Niru Kab. Muara Enim”. *Jurnal Kaunia* Vol.VII, No. 2,78-79. UIN Sunan Kalijaga
- Dhillon, B.S. 2002, *Engineering Maintenance: A Modern Approach*, RCR press LLC, United State of America
- Gulati, R. 2013. *Mainteance and Reliability Best Practices Second Edition*. New York: Industrial Press, Inc.
- Gopalakrishnan, P; and Banerji, A. K. 2004. “*Maintenance and Spare Parts Managements*”. Prentice Hall, New Delhi
- Jardine, AKS. 1997. *Maintenance, Replacement, and Reliability*. New Jersey: Pitman Publishing.
- Kurniawan, F. 2013. *Manajemen Perawatan Industri*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Lewis, E.E. 1990. *Introduction to Reliability Engineering*. Canada: John Wiley & Sons, inc.
- Moubray, J. 1991. *Reliability Centered Maintenance*. New York: Industrial Press Inc. 1st edition
- Moubray, J. 1992. “*Reliability Centered Maintenance*”. Industrial Press Inc, New York
- Moubray, J. 1997. “*Reliabiliy Centered Maintenance*”. Industrial Press Inc. New York
- Nasution, M. N. 2004. *Manajemen Jasa Terpadu*. Jakarta: PT Ghalia Indonesia.
- Priyanta, D. 2000. *Keandalan dan Perawatan*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November.
- Pranoto, H. 2015, *Reliability Centred Maintenance*, Jakarta:Mitra Wacana Media.
- Sudradjat, A. 2011. *Pedoman Praktis Manajemen Perawatan Mesin Industri*. Bandung: PT Refika Aditama.